

COGNOME:..... NOME: MATRICOLA:.....

Esercizio 0 (punti 5)

Rispondere alle seguenti domande:

1. Indicare per quali scopi è usata la rappresentazione in complemento a 2 nelle reti logiche (punti 1).
2. Definire cosa si intende per fan-out di un gate, spiegare quale montaggio può essere impiegato per aumentarlo e in quale componente notevole che abbiamo visto viene utilizzato. (punti 2)
3. Disegnare **la struttura** di un Flip-Flop D realizzato con metodologia master-slave e spiegare a quali malfunzionamenti può essere esposto. (punti 2)

Esercizio 1 (punti 10)

Una rete sequenziale asincrona riceve due segnali in ingresso, m e p , che non cambiano mai valore contemporaneamente. Quando l'ingresso m che indica il modo di funzionamento della rete vale "0", l'uscita u assume valore "1" solo dopo un fronte di discesa di p , e lo mantiene fino al cambio di modo. Quando l'ingresso di modo m vale "1", se p valeva "0" durante il fronte di salita di m che ha iniziato la fase di modo "1", l'uscita u deve valere "1" fino al cambio di modo; se p valeva "1" durante il fronte di salita di m che ha iniziato la fase di modo "1", l'uscita u riproduce l'andamento di p fino al cambio di modo. All'inizializzazione, la rete assume di essere in modo "0" e di non aver ancora visto fronti di discesa di p .

1. Individuare **il grafo degli stati** utilizzando il modello di **Moore** e **dare una descrizione sintetica** della storia degli ingressi memorizzata in ogni stato. *(punti 3)*

2. Riportare **la tabella di flusso** corrispondente al grafo degli stati individuato. *(punti 1)*

Prova d'esame di Reti Logiche T – 21/01/2020

COGNOME:..... **NOME:** **MATRICOLA:**.....

3. Individuare una **codifica degli stati** riportando il **grafo delle adiacenze** e la **tabella delle transizioni**, indicando e risolvendo **eventuali corse critiche**. (*punti 3*)

4. Individuare le **espressioni PS** di costo minimo della variabile di uscita e delle variabili di stato futuro, riportando le **mappe di Karnaugh** e i **raggruppamenti rettangolari** individuati (*punti 2*)

5. Disegnare lo schema logico della rete **comprensivo della rete di reset**. (punti 1)

Esercizio 2 (punti 15)



Un'aspirapolvere autonoma ha sul lato frontale un sensore che segnala se è arrivata a toccare un ostacolo, come un mobile o un muro. Durante la pulizia, normalmente l'aspirapolvere avanza. Quando il sensore segnala la presenza di un ostacolo, l'aspirapolvere deve interrompere l'avanzamento, ruotare su se stessa di 180° e contemporaneamente, **arrivata a metà rotazione**, riprendere ad avanzare **continuando a ruotare** in modo da spostarsi di lato, come mostrato in figura. Completata la rotazione, l'aspirapolvere deve continuare solo ad avanzare fino al prossimo ostacolo. Il verso orario o antiorario di rotazione **non** è gestito da questa rete. Progettare in maniera diretta **minimizzando l'uso delle risorse** una rete sequenziale sincrona che controlli l'aspirapolvere. In particolare, la rete è dotata di un **ingresso asincrono BUMPER** che assume valore "1" quando il sensore di contatto tocca un ostacolo. Per far avanzare l'aspirapolvere la rete deve portare ad "1" l'uscita **FORWARD**, mentre per far girare l'aspirapolvere deve attivare l'uscita **TURN**. Si assuma che l'aspirapolvere sia dotata di un **clock a 12 Hz**, e che **per ruotare di 180° impieghi 4 secondi**. La rete è dotata di un ulteriore ingresso, un **bus sincrono ROT[?..0]**, usato per forzare una rotazione anche non in presenza di ostacoli. Quando

Prova d'esame di Reti Logiche T – 21/01/2020

COGNOME:..... **NOME:** **MATRICOLA:**.....

ROT[?..0] assume valori diversi da "0", **al clock successivo** la rete deve interrompere l'avanzamento e far ruotare l'aspirapolvere per il **numero di cicli di clock** indicato dal **numero senza segno** rappresentato da **ROT[?..0]** e solo dopo riiniziare ad avanzare (**e non riiniziare a metà rotazione come quando la rotazione è dovuta alla presenza di un ostacolo**). Si assuma che **ROT[?..0]** possa assumere valori diversi da zero solo per un clock e solo mentre la rete non sta eseguendo rotazioni dovute ad ostacoli o a precedenti valori non nulli di **ROT[?..0]**. Il bus ROT è dimensionato per comunicare alla rete rotazioni fino a 180°: indicare il numero di bit da cui è costituito. La rete è dotata infine di un **segnale di ingresso asincrono A_RESET**, che consente di inizializzarla all'accensione.

